

ляли одинаковый объем раствора полисахарида разной концентрации для достижения определенного соотношения компонентов; массовые доли полисахаридов в ксерогеле изменялись от 0.6 до 11.65%. Полимеризацию проводили в цилиндрических полиэтиленовых формах, в течение часа при 80°C. Образцы высушены методом лиофильной сушки с помощью лиофилизатора LABCONCO.

Изучена равновесная изотермическая сорбция паров воды полимерами при 25 °C объемным методом с помощью автоматического анализатора площади поверхности и пористости ASAP 2020 фирмы Micromeritics(США). Измерены удельные поверхности образцов с помощью сорбтометра TriStar 3020. Оценены степени набухания гелей. Рассчитаны разности химических потенциалов воды $\Delta\mu_1$, полимеров $\Delta\mu_2$, энергии Гиббса набухания ксерогелей в воде Δg^m .

Показано, что сорбционная способность и термодинамическое сродство ксерогелей ПАА-геллан к воде возрастает с увеличением содержания геллана в сетке. В противоположность этому для ксерогелей ПАА-гуар наблюдается обратная закономерность: с ростом содержания полисахарида сорбция воды уменьшается. Это коррелирует с величинами удельной поверхности и степени набухания этих систем.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке гранта РФФИ № 16-08-00609.

СИНТЕЗ И СВОЙСТВА ГИДРОГЕЛЕЙ И ФЕРРОГЕЛЕЙ СШИТЫХ В ПРИСУТСТВИИ ЛИНЕЙНОГО ПОЛИАКРИЛАМИДА

Михневич Е.А., Shankar A., Сафронов А.П.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Полимерные гидрогели широко изучаются как перспективные материалы в биомедицине и биоинженерии из-за их способности претерпевать большие механические деформации под действием внешних факторов. Особый интерес представляет введение магнитных наполнителей в матрицу гидрогеля. Для таких гелей (феррогелей) фактором деформации может являться магнитное поле, так как наличие магнитных наполнителей, встроенных в полимерные сетку придает способность реагировать на воздействие внешнего магнитного поля. Феррогели имеют широкие возможности практического использования в качестве биодатчиков, сенсорных систем, а также в системе доставки лекарственных средств.

Целью данной работы являлся синтез и изучение свойств феррогелей на основе полиакриламида, наполненного наночастицами железа (Fe).

В качестве полимерной матрицы была использована сетка акриламида (AA) с линейным полиакриламидом. Гели синтезировали при комнатной температуре методом радикальной полимеризации в водном растворе акриламида концентрацией 1 М, используя метилендиакриламид (МДАА) в качестве сшивающего агента в мольных соотношениях 1:100, 1:200, 1:500 и 1:1000 к мономеру. Персульфат аммония (ПСА) и N,N,N',N'-тетраметил-1,2-диамин (TEMED) были использованы в качестве инициатора и катализатора, соответственно. Синтез вели в присутствии линейного полиакриламида (ММ $1.4 \cdot 10^5$) концентрацию которого варьировали от 1 до 6%. В качестве наполнителя были использованы наночастицы железа (Fe).

Для анализа стабильности магнитных частиц Fe в водном растворе полиакриламида использовали теорию ДЛФО, которая включает в себя учет Ван-дер-Ваальсовых и магнитных притяжений, а также электростатических и пространственных отталкиваний. Можно отметить, что совмещение магнитного и пространственного вкладов привело к минимуму на кривой суммарной энергии взаимодействия.

Степени набухания гидрогелей и феррогелей были определены гравиметрически по сухому остатку после высушивания до постоянной массы при 353 К. Было замечено, что при увеличении степени сечтатости и увеличении концентрации линейного полиакриламида степень набухания гелей уменьшается. Гели содержащие линейный полиакриламид с большей концентрацией – были мутными. Для магнитонаполненных гелей выявлено, что с уменьшением концентрации мономера (AA) степень набухания возрастает.

Была исследована энтальпия взаимодействия наночастиц Fe с полиакриламидом методом изотермической микрокалориметрии с использованием термохимического цикла. Показано, что наблюдается сильное межфазовое взаимодействие. При изучение механических свойств гелей отмечено, что модуль монотонно возрастает с увеличением объемной доли полимера независимо от наличия наполнителя.

Для магнитонаполненных гелей изучено влияние магнитного поля. Обнаружено, что с течением времени образец геля с наименьшей концентрацией мономера (AA) – всесторонне сжимался в однородном магнитном поле напряженностью 420 мТ.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РНФ № 14-19-00989.